

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-262013

(43) 公開日 平成4年(1992)9月17日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N 1/02	S	7114-3G		
F 0 2 M 35/12	D	7049-3G		
	J	7049-3G		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平3-44291

(22) 出願日 平成3年(1991)2月16日

(71) 出願人 000241463

豊田合成株式会社

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地

(72) 発明者 藤原 和夫

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地 豊田合成株式会社内

(72) 発明者 佐藤 純一

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地 豊田合成株式会社内

(72) 発明者 中井 朱美

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地 豊田合成株式会社内

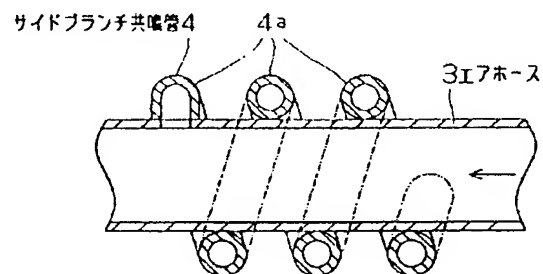
(74) 代理人 弁理士 松原 等

(54) 【発明の名称】 消音装置

(57) 【要約】

【目的】 サイドブランチ共鳴型又は干渉型の消音装置をコンパクトにまとめ、その配設用スペースを削減する。

【構成】 流気管路3に連通するサイドブランチ共鳴管4又は干渉管が、前記流気管路3の外周に螺旋状に巻き付けられるように設けられた。これにより、サイドブランチ共鳴管4又は干渉管が流気管路3の外周に螺旋状に小さくまとまり、長さ方向に嵩張らなくなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 流気管路に連通するサイドブランチ共鳴管又は干渉管が、前記流気管路の外周に螺旋状に巻き付けられるように設けられた消音装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、流気管路に発生する騒音を消すためのサイドブランチ共鳴型又は干渉型の消音装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】流気管路に発生する騒音を消すための消音装置として、従来より、①流気管路に連通孔を介して連通する共鳴消音室が設けられた共鳴型の消音装置、②流気管路に連通するサイドブランチ共鳴管が設けられたサイドブランチ共鳴型の消音装置、③流気管路に両端が連通する干渉管が設けられた干渉型の消音装置、等が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記①の共鳴型の消音装置においては、共鳴消音室の体積が大きいため、流気管路の近くに大きな配設用スペースを必要とし、その確保に困ることがあった。例えば、自動車の内燃機関の吸気管路に設けられる消音装置は、多くの部品や配管が密集しているエンジンルーム内に配設されるため、前記配設用スペースの確保は大変であった。また、上記②又は③のサイドブランチ共鳴型又は干渉型の消音装置においては、サイドブランチ共鳴管又は干渉管が細いもので足りる反面、それらを一直線状に延ばすとかなり長くなり、特に消音周波数が低い場合には100cm以上にもなるため、やはり配設用スペースの確保に困ることがあった。本発明の目的は、上記課題を解決し、消音装置をコンパクトにまとめることができ、その配設用スペースを削減することができる消音装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の消音装置は、流気管路に連通するサイドブランチ共鳴管又は干渉管が、前記流気管路の外周に螺旋状に巻き付けられるように設けられたことを特徴とする。

【0005】ここで、「流気管路」は気体が流れる管路であれば特定のものに限定されず、例えば内燃機関の吸気管路又は排気管路を挙げることができる。流気管路の外周に螺旋状に巻き付けられた「サイドブランチ共鳴管又は干渉管」は、これらと流気管路との間が接触していても離れていてもよく、また、これらの螺旋要素の相互間が接触していても離れていてもよい。また、サイドブランチ共鳴管又は干渉管の断面形状は、円形又は四角形が一般的であるが、その他の形状でもよい。

【0006】

【作用】上記のように構成された消音装置によれば、サイドブランチ共鳴管又は干渉管が流気管路の外周に螺旋状に小さくまとまり、長さ方向に嵩張らなくなる。従って、消音装置の配設用スペースを削減することができ、例えば自動車のエンジンルームのように狭い場所にも容易に配設することができるようになる。

【0007】

【実施例】本発明を内燃機関の吸気管路に設ける共鳴型の消音装置に具体化した第一実施例について、図1～図3を参照して説明する。内燃機関のエアクリーナ1と燃料噴射装置2との間を結ぶ吸気管路としてのエアホース3の外周には、一端（図1において左端）がエアホース3に連通し、他端（同じく右端）が閉塞したサイドブランチ共鳴管4が、螺旋状に巻き付けられるように設けられている。なお、このサイドブランチ共鳴管4とエアホース3との間は接触しており、サイドブランチ共鳴管4の螺旋要素4aの相互間は離れている。また、このサイドブランチ共鳴管4の断面形状は円形であり、その内径は約30mmである。このサイドブランチ共鳴管4の長さをL1とすると、その共鳴周波数すなわち消音周波数f0は、次の数1で示される。

【0008】

$$【数1】 f_0 = (2n - 1) C / 4L_1$$

ここで、C = 331.5 + 0.61t : 音速 (m/秒)

t : 温度 (°C)

n = 1, 2, …

【0009】従って、いまエアホース3に発生する吸気音の周波数が例えば60Hzの低周波であるとする、消音周波数f0をこの60Hzに一致させるには、温度20°Cにおいて、サイドブランチ共鳴管4の長さL1を143cmとかなり長くしなければならない。しかし、本実施例の消音装置によれば、サイドブランチ共鳴管4がエアホース3の外周に螺旋状に小さくまとまり、長さ方向に嵩張らなくなる。従って、消音装置の配設用スペースを削減することができ、自動車のエンジンルームにも容易に配設することができる。

【0010】次に、図4に示す第二実施例は、両端がエアホース3に連通する干渉管5が、エアホース3の外周に螺旋状に巻き付けられるように設けられている点においてのみ、第一実施例と相違している。この干渉管5の両端間の実効長さ（螺旋を延ばしたときの長さ）をL1とし、干渉管5の両端の開口部間の直線距離、すなわち干渉管5に対応するエアホース3の対応長さをL2とすると、L1 - L2が半波長となる周波数で干渉が起こるから、この干渉の周波数すなわち消音周波数f0は、次の数2で示される。

【0011】

$$【数2】 f_0 = C / [2(L_1 - L_2)]$$

【0012】従って、いまエアホース3に発生する吸気

3

音の周波数が例えば100Hzであるとする、消音周波数 $f_0$ をこの100Hzに一致させるには、温度20℃において、 $L_1 - L_2$ は172cmでなければならない。よって、エアホース3の対応長さ $L_2$ を例えば40cmとすると、干渉管5の実効長さ $L_1$ を212cmと非常に長くしなければならない。しかし、本実施例の消音装置によれば、干渉管5がエアホース3の外周に螺旋状に小さくまとまり、長さ方向に嵩張らなくなるので、第一実施例と同様の効果を奏する。

【0013】なお、本発明は前記実施例の構成に限定されず、例えば次のように、発明の趣旨から逸脱しない範囲で任意に変更して具体化することもできる。

(1) 前記サイドブランチ共鳴管4又は干渉管5を、エアホース3と合成樹脂により一体成形すること。

(2) 前記サイドブランチ共鳴管4又は干渉管5を2本とし、それらをエアホース3の外周に二重螺旋状に設けること。

(3) 前記サイドブランチ共鳴管4を、同軸上に配された内管と外管とからなる二重管で構成すること。そして、内管を往路、外管を復路として連続するように利用

すれば、エアホース3の外周にさらに短くまとめることができる。また、内管と外管とを並列的に利用し、それらの長さを異ならせれば、二種類の消音周波数を持たせることもできる。

【0014】

【発明の効果】本発明の消音装置は、上記の通り構成されているので、消音装置をコンパクトにまとめることができ、その配設用スペースを削減することができるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】第一実施例のサイドブランチ共鳴型消音装置の断面図である。

【図2】図1の正面図である。

【図3】第一実施例の取付状態を示す正面図である。

【図4】第二実施例の干渉型消音装置の断面図である。

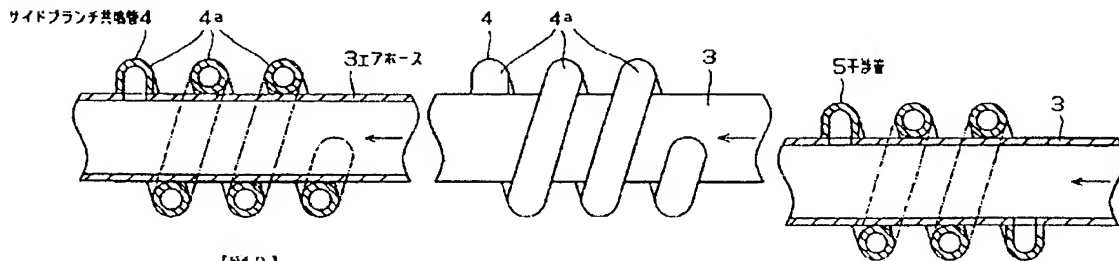
【符号の説明】

3 流気管路としてのエアホース 4 サイドブランチ共鳴管  
5 干渉管

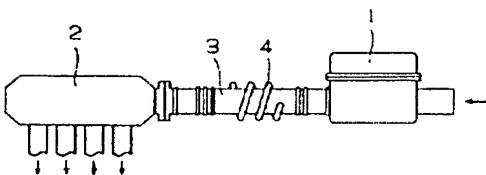
【図1】

【図2】

【図4】



【図3】



PTO: 2003-3341

Japanese Published Unexamined (Kokai) Patent Application No. H4-262013, published September 17, 1992; Application No. H3-44291, filed February 16, 1991; Int. Cl.5: F01N 1/02 F02M 35/12; Inventor(s): Kazuo Fujiwara et al.; Assignee: Toyoda Gosei Co., Ltd.; Japanese Title: Shoon Souchi (Muffler)

---

[Title of Invention]

Muffler

[Abstract]

[Purpose]

To reduce the space to install a side branch resonance or interference muffler by increasing the compactness thereof.

[Constitution]

A side branch resonance or interference pipe 4 that is connected to a gas flow pipe passage 3 is provided on the outer circumference of gas flow pipe passage 3 so as to be wound around the outer circumference by a spiral means. By this means, side branch resonance or interference pipe 4 increases the compactness at the outer circumference in the spiral form and extends in the longitudinal direction.

[Claim]

[Claim 1]

A muffler, characterized in that a side branch resonance or interference pipe connected to a gas flow pipe passage is wound around the outer circumference of the gas flow pipe passage in the form of a spiral.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of Industrial Application]

This invention pertains to side branch resonance or interference muffler for eliminating noises generated in gas flow pipe passages.

[0002]

[Prior Art]

The following mufflers are conventionally known for eliminating noises generated in air flow pipe passages: resonance mufflers provided with resonance eliminating chambers that are connected to the gas flow pipe passages via connecting holes; side branch resonance mufflers provided with side branch resonance pipes that are connected to the air flow pipe passages; interference mufflers provided with interference pipes whose two ends are connected to the gas flow pipe passages.

[0003]

[Problem of Prior Art to Be Addressed]

As for the resonance mufflers, as the volume of resonance muffler chambers is large, a large installing space is required around the airflow pipe passage. This space

cannot sometimes be easily saved. For example, because mufflers provided to gas intake pipe passages for the internal combustion engines of automobiles are installed in engine rooms where a large number of parts and pipes are heavily concentrated, the installing space cannot be easily conserved. As for the side branch resonance or interference mufflers, fine side branch resonance or interference pipes can be used. However, if the pipes are extended on a straight line, the length significantly increases. In particular, when the sound eliminating frequency is low, the pipe length increases to 100 cm or longer. For this reason, the installing space cannot be sufficiently ensured. The purpose of the invention is to eliminate the aforementioned disadvantages and to offer a muffler that is compact and that can reduce the installing space.

[0004]

[Measures to Solve the Problem]

In order to achieve the purpose, the muffler of the invention is characterized in that the side branch resonance or interference pipe connected to the gas flow pipe passage is wound around the outer circumference of the gas flow pipe passage in the form of a spiral.

[0005]

In this case, "the gas flow pipe passage" is not limited to any specific types as long as it passes gases. For example, a gas intake pipe passage or a gas exhaust pipe passage of the internal combustion engine can be exemplified. "The side branch resonance or interference pipe" can be in contact with the gas flow pipe passage or separated from it. These spiral elements can be also in contact or separated from each other. The shape of

the cross-section of the side branch resonance or interference pipe is usually in a circular or square shape. Other shapes can be used as well.

[0006]

[Effect]

According to the muffler as constituted above, the side branch resonance or interference pipe increases the compactness in a spiral form on the outer circumference of the gas flow passage and will not expand in the longitudinal direction. Consequently, the installing space for the muffler is reduced. The muffler can be easily installed even in a small place such as an engine room of an automobile.

[0007]

[Embodiment]

A first embodiment of a resonance muffler by the invention, which is to be provided in a gas intake pipe passage of an internal combustion engine is described with reference to Fig.1 to Fig.3. A side branch resonance pipe 4 whose single end (the left end in Fig.1) is connected to an air hose 3 and whose other end (the right end in Fig.1) is closed is provided on the outer circumference of air hose 3 as a gas intake pipe passage that connects between an air cleaner 1 of the internal combustion engine and a fuel ejector 2, so as to be wound around in the form of a spiral. Side branch resonance pipe 4 and air hose 3 are in contact with each other. Spiral elements 4a of side branch resonance pipe 4 are separated from each other. The cross-section of side branch resonance pipe 4 is in a circular shape. The inner diameter thereof is about 30 mm. When the length of side branch

resonance pipe 4 is defined as  $L_1$ , the resonance frequency, more specifically a sound eliminating frequency  $f_0$  of pipe 4 is indicated by a formula 1:

[0008]

[Formula 1]

$$F_0 = (2n - 1) C / 4L_1$$

In this case,  $C = 331.5 + 0.61t$ : acoustic velocity (m/second)

t: temperature ( $^{\circ}\text{C}$ )

$n = 1, 2, \dots$

[0009]

Accordingly, if the frequency of a gas intake sound generated in air hose 3 is at a low frequency at 60 Hz, in order to match sound eliminating frequency  $f_0$  with the 60 Hz, length  $L_1$  of side branch resonance pipe 4 needs to be excessively longer at 143 cm at  $20^{\circ}\text{C}$ . However, when the muffler of the invention is used, side branch resonance pipe 4 is collected at a small size on the outer circumference of air hose 3 in the form of a spiral. Due to the increased compactness, the resonance pipe will not expand in the longitudinal direction. By this means, the installing space for the muffler is reduced. The muffler is easily installed even in the engine room of the car.

[0010]

A second embodiment is illustrated in Fig.4. The second embodiment differs from the first embodiment only with respect to the fact that an interference pipe 5 whose two



ends are connected to air hose 3 is wound around the outer circumference of air hose 3 in a spiral form. If the effective length between the two ends of interference pipe (the length when the spiral is stretched) is defined as  $L1$  and if the linear distance between the openings of the two ends of interference pipe 5, more specifically, the length of air hose 3 corresponding to interference pipe 5 is defined as  $L2$ , an interference occurs at a frequency wherein a length  $L1 - L2$  becomes a semi-wave length. Because of this, the frequency of this interference, more specifically, sound eliminating frequency  $f0$  is indicated by a formula 2:

[0011]

[Formula 2]

$$f0 = C / [2 (L1 - L2)]$$

[0012]

Accordingly, if the frequency of a gas intake sound generated in air hose 3 is 100 Hz, in order to match sound eliminating frequency  $f0$  with the 100 Hz, length  $L1 - L2$  has to be 172 cm. Thus, if corresponding length  $L2$  of air hose 3 is defined as 40 cm, effective length  $L1$  of interference pipe 5 needs to be extremely long at 212 cm. However, according to the muffler of the invention, because interference pipe 5 increases the compactness on the outer circumference of air hose 3 in a spiral form and will not expand in the longitudinal direction, an effect as in the first embodiment is demonstrated.

[0013]

The invention is not limited to the use as in the embodiments. It is also modified as needed as long as it maintains the main content. The following modifications are used:

- (1) Side branch resonance pipe 4 or interference pipe 5 is formed integral with air hose 3 applying synthetic resin;
- (2) Two side branch resonance pipes 4 or interference pipes 5 are provided on the outer circumference of air hose 3 in a double spiral form;
- (3) Side branch resonance pipe 4 is formed using a double pipe that comprises an inner pipe and an outer pipe. When the inner and outer pipes are used so that they are connected as a going passage and a returning passage, respectively, the compactness of side branch resonance pipe 4 further increases on the outer circumference of air hose 3. If the inner and outer pipes are used in parallel and when the lengths of the pipes are made to be different, two types of sound eliminating frequencies can be given.

[0014]

[Advantageous Result of the Invention]

Since the muffler of the invention is constituted as disclosed above, the compactness thereof increases. The installing space is then reduced.

[Brief Description of the Invention]

[Fig.1]

Fig.1 is a cross-sectional view illustrating a side branch resonance muffler as in an embodiment.

[Fig.2]

Fig.2 is a front view of Fig.1.

[Fig.3]

Fig.3 is a front view illustrating an attached side branch resonance muffler as in the first embodiment.

[Fig.4]

Fig.4 is a cross-sectional view illustrating an interference muffler as in a second embodiment.

[Description of the Reference Numbers]

3...Air hose as a gas flow pipe passage

4...Side branch resonance pipe

5...Interference pipe

Translations Branch  
U.S. Patent and Trademark Office  
5/09/03  
Chisato Morohashi